



トマト斑葉細菌病菌の病原力制御機構の解析

著者	石賀 貴子
発行年	2018
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2017
報告番号	12102甲第8611号
URL	http://hdl.handle.net/2241/00152687

氏名	石賀 貴子
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 甲 第 8 6 1 1 号
学位授与年月日	平成 3 0 年 3 月 2 3 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	トマト斑葉細菌病菌の病原力制御機構の解析

主査	筑波大学教授	博士 (工学)	野村 暢彦
副査	筑波大学教授	博士 (農学)	高谷 直樹
副査	筑波大学教授	博士 (農学)	中村 顕
副査	筑波大学准教授	博士 (工学)	橋本 義輝

論 文 の 要 旨

地球上の人口は益々増加することが明らかであり、持続的な社会の構築には、安定的な食料生産が不可欠になる。しかし、作物の耕作地拡大とともに、現在作物の約 3 0 % が植物病原菌の被害を受けている現状を踏まえ、植物病原菌による病害による損失を抑えることが重要である。そこで、石賀貴子氏は、植物-植物病原菌の相互作用の解明を目的として、トマト斑葉細菌病菌 (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000; *Pst* DC3000) を用いて、植物病原細菌の感染機構を植物側と病原菌側の両方からの解明を行った。

植物-病原細菌相互作用を研究するために、従来様々な接種方法が用いられてきた。しかしながら、自然感染と類似し、かつ、ハイスループットスクリーニングに適した接種法はなかった。そこで石賀氏は、一章において、培地上で生育させた植物体を用い、迅速で信頼性の高いフラッド接種法を開発した。この方法は、従来の土壌栽培した植物接種法と比べ、植物の個体差の影響が非常に少ないだけでなく最小限の空間および時間で遂行可能であり、高再現性かつ効率的、経済的な方法である。二章において、その有効性について、*Pst* DC3000 の病原力因子であるⅢ型分泌系および植物毒素コロナチン (Coronatine; COR) と植物としてシロイヌナズナ変異体を用い実証した。さらに、非宿主病原細菌を用いたシロイヌナズナにおける非宿主抵抗性応答の解析にこの方法を適用し、非宿主抵抗性応答におけるシロイヌナズナ *FLAGELLIN-SENSING 2* (*FLS2*) 受容体の役割を確認した。

続いて、三章では、*Pst* DC3000 病徴発現におけるトマト (*Solanum lycopersicum*) 植物のジ

ヤスモン酸(JA)シグナル伝達経路の負の転写抑制因子 JASMONATE ZIM DOMAIN (JAZ) タンパク質について解析を行った。まず、トマトの JAZ 遺伝子群 *SlJAZ1*~*12* を同定し、COR 処理および病原菌接種によるそれら JAZ 遺伝子群の発現プロファイルを検証した。そして、その中の *SlJAZ2*、*SlJAZ6* および *SlJAZ7* が、細菌増殖には影響を与えないが、*Pst* DC3000 に対する病徴関連細胞死には影響することを実証した。結果として、トマト JAZ タンパク質が、宿主および非宿主相互作用における細胞死の進行を調節することを見いだした。

四章では、フラッド接種法の特徴を活かし、*Pst* DC3000 のゲノムに存在する多数の潜在的病原力因子群の解析を行った。その中で、アルギン酸生合成遺伝子の調節因子である AlgU がⅢ型分泌系および COR に関連する遺伝子の発現を調節することを明らかにした。さらに、AlgU がアルギン酸蓄積ではなく COR 産生を調節することによって *Pst* DC3000 の病原力発現に重要な役割を有することを発見した。

審 査 の 要 旨

植物-病原細菌相互作用を研究するためハイスループットスクリーニングに適した新たなフラッド接種法を開発し、その有効性を実証したことは大変意義深い。それにより、シロイヌナズナ変異体ライブラリーと *Pseudomonas syringae* 変異体ライブラリーによる効率的な解析が可能になった。また、本手法は自然感染に近い接種法なので、接種された細菌の植物体上での局在（分布）も経時的に解析可能にしている。さらに、それらはデータのばらつきが少なくかつ再現性の高いものである。その特徴を活かして、AlgU というアルギン酸合成遺伝子調節因子が病原性を調節していることを新たに見いだしている。本論文において、新たな手法開発により、これまで見だしにくい相互作用の新たな因子の発見に至っており、植物-病原細菌相互作用の研究をさらに加速させることが期待される。

以上のように、本博士論文における植物-病原細菌相互作用を研究するための新たなフラッド接種法の開発は様々な植物-植物病原細菌相互作用研究のツールとして広く活用されることが期待される。また、本論文における新たな病原性調節因子の発見は、基礎研究として評価出来るとともに農学の観点からも有用である。

平成30年1月11日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。